



# Jord og vannovervåking i landbruket – JOVA



## Vasshaglona 2010

JOVA er et nasjonalt overvåkingsprogram for landbruksdominerte nedbørfelt. Programmet har til hensikt å dokumentere miljøeffekter av landbruksdrift gjennom innsamling og bearbeiding av data fra overvåkingsfelt og andre kilder. Les mer om JOVA på [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova).

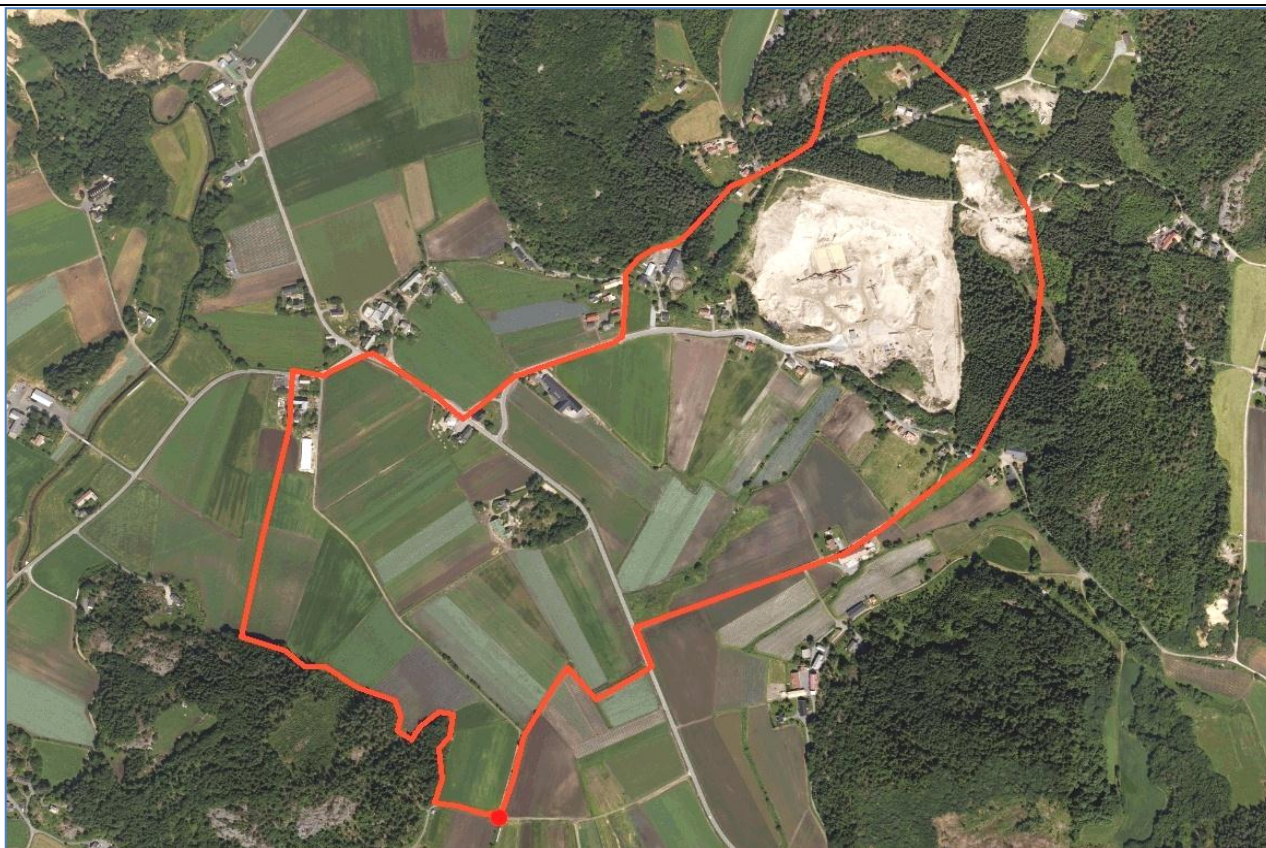
### Oppsummering 2010

Det ble dyrket potet og grønnsaker på nesten 60 % av jordbruksarealet. Både nitrogengjødslingen (18,6 kg/daa) og fosforgjødslingen (5,3 kg/daa) var noe redusert sammenlignet med de siste årenes gjødsling. All husdyrgjødsel ble spredd i vekstsesongen. Det var lavere avrenning enn gjennomsnittet, og tapene av partikler og fosfor er blant de laveste verdiene som er registrert i Vasshaglona.

Det ble gjort funn av plantevernmidler i 11 av 17 prøver. Ingen av funnene var over antatt faregrense for miljøeffekter på vannlevende organismer.

Nedbørfeltet til Vasshaglona representerer intensiv planteproduksjon med stort innslag av potet- og grønnsakskulturer. Det tilføres også mye husdyrgjødsel i området.

Fakta om feltet	
Beliggenhet	Grimstad kommune i Aust-Agder
Nedbørfelt	0,65 km <sup>2</sup>
-Jordbruksareal	60 % (390 daa)
-Jordbruksdrift	Grønnsaker og poteter
Jordsmonn	Marin avsetning
Klima	Kystklima; milde vintre og mye nedbør
- Normalnedbør	1230 mm
- Vekstsesong	209 døgn



Figur 1. Nedbørfeltet til Vasshaglona med målestasjon(●) (Kilde: Norge digitalt).

## METODER

Vannføring registreres ved kontinuerlig måling av vannhøyden i et Crump-overløp. Det tas ut vannføringsproporsjonale prøver for analyse cirka hver 14. dag. Plantevernmidler analyseres bare i vekstsesongen. Rapporten er basert på agrohydrologisk år, fra 1. mai 2010 til 1. mai 2011. Værdata (nedbør og temperatur) måles både i feltet og på Landvik Landbruksmeteorologiske stasjon.

Gårdsdata på skiftenivå innhentes årlig fra bøndene i feltet. Disse omfatter jordarbeiding, gjødsling, sprøyting, husdyrtall, såing og høsting/avling på hvert skifte i løpet av året.

## DRIFTSPRAKSIS 2010

### Vekstfordeling og husdyrdrift

Grønnsaks- og potetarealet i 2010 var på omtrent samme nivå som i 2009, det vil si i underkant av 60 % av jordbruksarealet (figur 2). Korn/oljevekster utgjorde 21 % av arealet. Resten av arealet var fordelt på gras og bær. Grønnsaksproduksjonen bestod av hodekål til fabrikk, purre, rødbet og agurk.

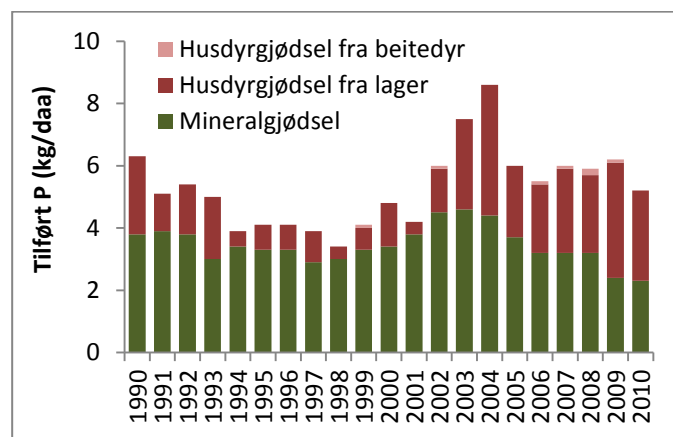
Husdyrholdet bestod hovedsakelig av fjørfe, men der er også en del slaktegris.

### Arealtilstand i vinterhalvåret

56 % av jordbruksarealet hadde ubeskyttet jord (pløyd eller høstet rotvekst) i vinterhalvåret. Dette er en litt større andel enn for vinteren 2009/2010 hvor om lag 51 % av arealet lå ubeskyttet. Middelverdi for hele overvåkingsperioden er i overkant av 64 %.

### Gjødsling

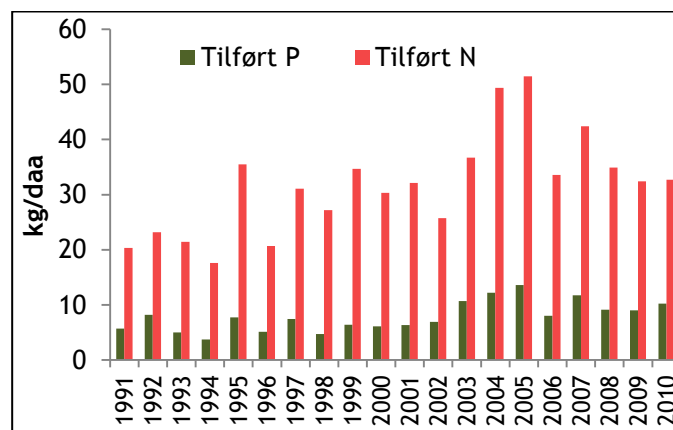
I 2010 ble det i gjennomsnitt tilført 18,6 kg nitrogen og 5,3 kg fosfor per dekar jordbruksareal med mineral- og husdyrgjødsel. Det er en nedgang i gjødslingen sammenlignet med de siste årenes gjødsling (for fosfor, se figur 3). Nitrogen- og fosforgjødslingen i 2010 var henholdsvis 81 og 85 % av gjødslingen i 2009. Det var nedgang i tilførselen både fra mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Nedgangen i tilførsel var størst for husdyrgjødsel. Det var ingen gjødselspredning etter 20. august, det betyr at all husdyrgjødsel ble spredd i vekstsesongen. Dette er en positiv endring i forhold til de foregående år hvor en betydelig andel av husdyrgjødsel ble spredd etter 20. august. Høstspredning av husdyrgjødsel gir stor risiko for avrenning av næringsstoffer.



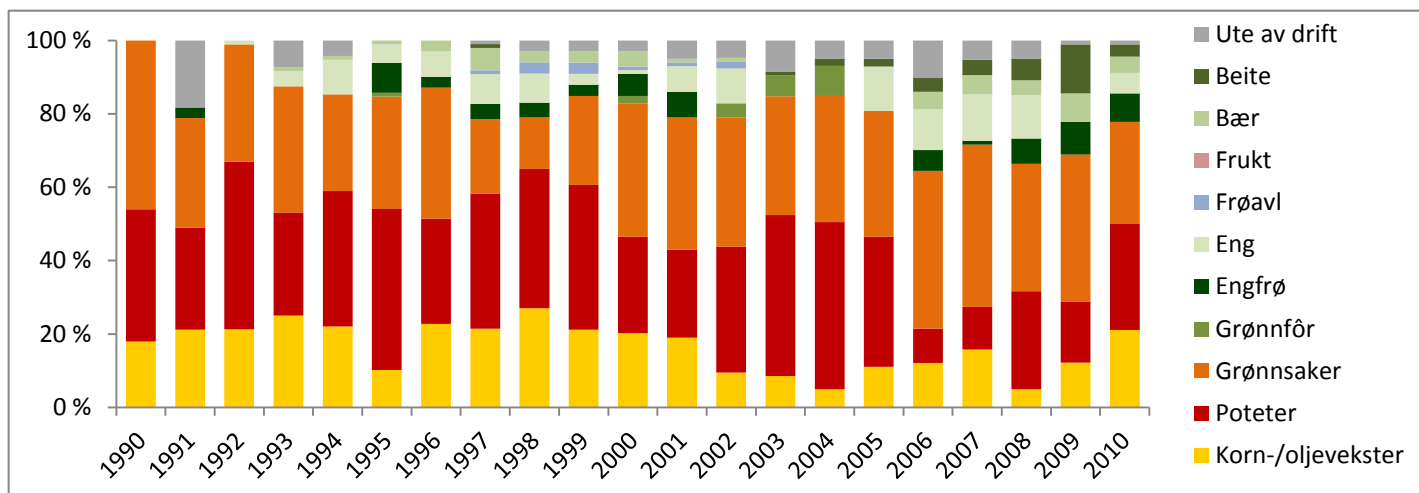
Figur 3. Tilførsel av fosfor i mineralgjødsel og husdyrgjødsel (kg/daa) i perioden 1990-2010. Middel for jordbruksarealet.

Tilførselen av fosfor fra husdyrgjødsel utgjorde 55 % av total tilførsel (figur 3). Fosfor fra husdyrgjødsel har omtrent samme gjødseffekt som fosfor i mineralgjødsel, mens nitrogen i husdyrgjødsel har en lavere virkningsgrad enn nitrogen i mineralgjødsel.

Det gjødsles mest til grønnsaksarealene. Gjødslingen til grønnsaker var på omtrent samme nivå som i 2009 (figur 4). For fosfor var gjennomsnittsgjødsling til grønnsaksareal i 2010 på 10,2 kg P/daa, hvorav 8,5 kg var fra husdyrgjødsel. Fjørfe gjødsel har en høy fosforkonsentrasjon og bidrar derfor til høy fosfortilførsel der dette brukes. Fra start av overvåkingsperioden var det en trend med økning i gjødslingen frem til 2005 og deretter noe reduksjon.



Figur 4. Tilført nitrogen (N) og fosfor (P) på grønnsaksareal pr arealenhet i perioden 1990-2010.



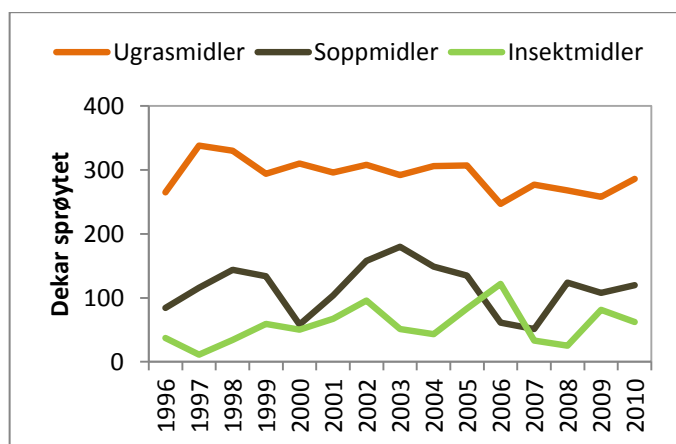
Figur 2. Vekstfordeling i feltet fra 1990-2010.



## Bruk av plantevernmidler

Det ble sprøytet med 34 ulike aktive stoff av plantevernmidler i feltet i 2010, hvorav 15 av virkestoffene var soppmidler, 13 ugrasmidler og 5 insektmidler. Antall ulike midler er høyt og må ses i sammenheng med den intensive grønnsaksproduksjonen i feltet. Behandlet areal har holdt seg relativt stabilt gjennom hele overvåkingsperioden (figur 5). Ugrasmidler dominerer arealmessig, og de senere år også i mengde sprøytet stoff. Tidligere i overvåkingsperioden har imidlertid mengde soppmidler vært på nivå med mengde ugrasmidler (1997-99 og 2002-05), og det er for soppmidlene vi ser de største variasjonene mellom år. Mengde forbrukt aktivt stoff av soppmidler økte fra cirka 20 kg i 2009 til litt over 28 kg i 2010, pga økt behov for sprøyting mot tørråte i tidligpotet.

Midler brukt i størst kvantitet og på størst areal i 2010 var ugrasmiddel med glyfosat som virksomt stoff (23,5 kg på 109 daa), og soppmiddel med propamokarb som virksomt stoff (14 kg på 94 daa; tørråtemiddelet Tyfon). Disse to stoffene er imidlertid ikke inkludert i analysespekteret, da de ikke inngår i multimetoder. Det er gjort noen spesialanalyser for glyfosat tidligere i overvåkingsperioden, med enkelte funn i lave konsentrasjoner ( $<0,1 \mu\text{g/l}$ ).



Figur 5. Utvikling i sprøytet areal med ulike typer plantevernmidler i årene 1996-2010.

## Vær og avrenning

Tabell 1. Månedlige gjennomsnittstemperaturer og nedbør 2010/11 målt i feltet. Normalverdier fra Meteorologisk Institutt, målestasjon Landvik.

Måned	Temperatur, °C		Nedbør, mm		Avrenning, mm	
	Norm.	10/11	Norm.	10/11	Middel (91-10)	10/11
Mai	10,4	11,4	82	21	73	58
Juni	14,7	15,9	71	29	61	53
Juli	16,2	17,6	92	65	60	47
August	15,4	16,4	113	124	63	66
September	11,8	11,9	136	101	106	74
Oktober	7,9	7,2	162	140	141	132
November	3,2	0	143	119	152	126
Desember	0,2	-8,2	102	61	135	37
Januar	-1,6	-1,5	113	116	135	61
Februar	-1,9	-1,6	73	140	92	91
Mars	1,0	2,5	85	52	111	200
April	5,1	10,1	58	12	86	84
Middel	6,9	6,8				
Sum			1230	980	1211	1029

## Nedbør og temperatur

Middeltemperaturen i 2010/2011 var  $6,8^{\circ}\text{C}$ . Det er omtrent som normalen for området (tabell 1). Middeltemperatur for vekstsesongen var  $1,2^{\circ}\text{C}$  høyere enn normalen, mens vinteren, spesielt november-desember, var kaldere enn normalt. Definert ut i fra kumulativ temperaturkurve varte vinteren fra 17.11.10 - 24.03.11. Det var snødekke fra slutten av november til slutten av mars. Alle månedene bortsett fra august, januar og februar hadde mindre nedbør enn normalt.

## Fremmedvann/Vannbalanse

Dette feltet har innstrømming av fremmedvann, det vil si grunnvann som kommer inn utenfra det som er definert som nedbørfeltet. To grunnvannsrør ved målestasjonen viser at grunnvannet står under trykk. Ut i fra vannstands-registreringer i grunnvannsrørene i perioder uten nedbør og forventet årsfordampning fra arealene er det estimert at innstrømming av fremmedvann sannsynligvis ligger i området 420-500 mm. Korreksjonen for fremmedvann medfører at faktisk avrenning og tap fra nedbørfeltet er cirka 30 % mindre enn det vi måler/beregner.

## Avrenning

Avrenningen dette året var på 1029 mm som tilsvarer 85 % av middel avrenning for overvåkingsperioden. Sammenliknet med tidligere år var avrenningen i desember og januar lav, på grunn av vinter med lav temperatur. Mars skilte seg ut med stor avrenning på grunn av snøsmelting.

## Konsentrasjoner og tap av suspendert stoff, fosfor og nitrogen

Konsentrasjonene av suspendert stoff, totalfosfor og fosfat i 2010/2011 var betydelig mindre enn gjennomsnittet for overvåkingsperioden, mens konsentrasjonene av totalnitrogen og nitrat var litt høyere (tabell 2). Andelen løst fosfat av totalfosfor var 26 %, en betydelig høyere verdi enn middelverdien for overvåkingsperioden (16 %).

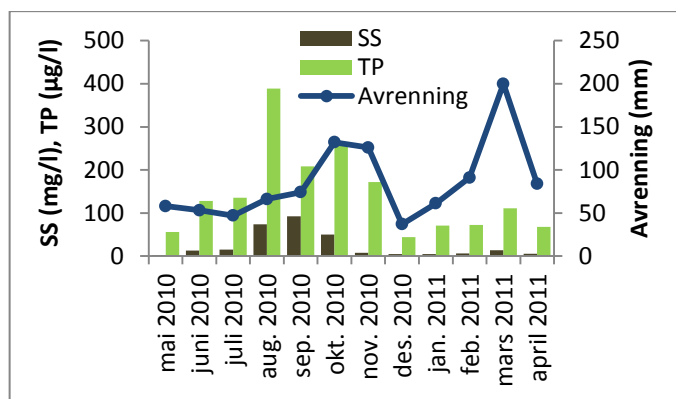
Tabell 2. Vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert stoff (SS), totalfosfor (TP), løst fosfat ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), total nitrogen (TN) og nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ).

	1998-2010 min-maks	1998-2010 middel	2010/11 middel
SS (mg/l)	17 - 229	92	24
TP ( $\mu\text{g/l}$ )	133 - 963	408	150
$\text{PO}_4\text{-P}$ ( $\mu\text{g/l}$ )	35 - 88	47	39
TN (mg/l)	4,2 - 8,4	5,0	5,9
$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/l)	3,1 - 6,3	3,9	4,5

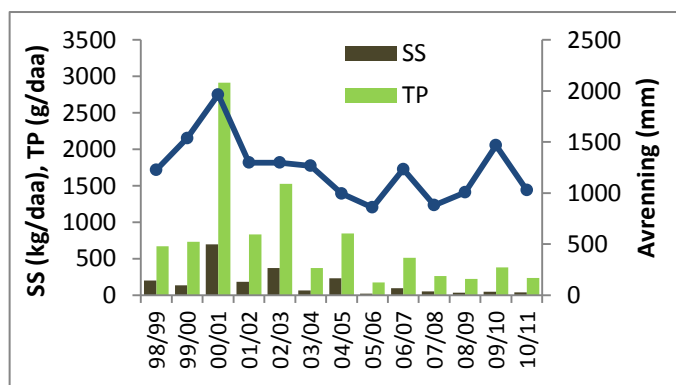
De høyeste konsentrasjonene av partikler og totalfosfor ble målt i perioden august til november (figur 6). Den høye avrenningen i mars medførte ikke store konsentrasjoner av partikler og totalfosfor. Det ble foretatt en opprensning i bekken ovenfor målestasjonen 17. august 2010, men dette ga ikke tydelig utslag i vannprøven som omfatter denne datoen.

Beregnet tap av partikler og fosfor fra jordbruksarealet var lavt sammenlignet med middelverdiene for overvåkingsperioden (figur 7). Tap av partikler var 38

kg/dekar jordbruksareal i 2010/2011, mens fosfortapet var 237 g/dekar. Lavere avrenning, men også lavere konsentrasjoner er årsaken til lavere tap sammenlignet med foregående år. Mye av avrenningen kom som snøsmelting med lave konsentrasjoner. I forhold til partikkeltapet er fosfortapet høyt.

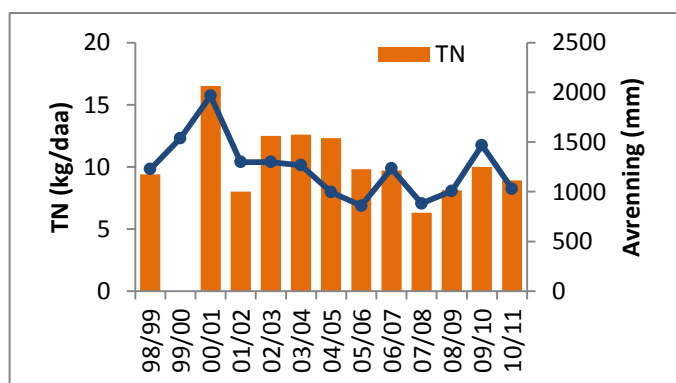


Figur 6. Månedlig avrenning og vannføringsveide konsentrasjoner av total fosfor (TP) og suspendert stoff (SS).



Figur 7. Årlig avrenning og tap av totalfosfor (TP) og suspendert stoff (SS) beregnet for jordbruksarealet i perioden 1998-2011.

Nitrogentapet i 2010/2011 var 8,9 kg/dekar jordbruksareal (figur 8), om lag 50 % av tilført nitrogen gjødsel.

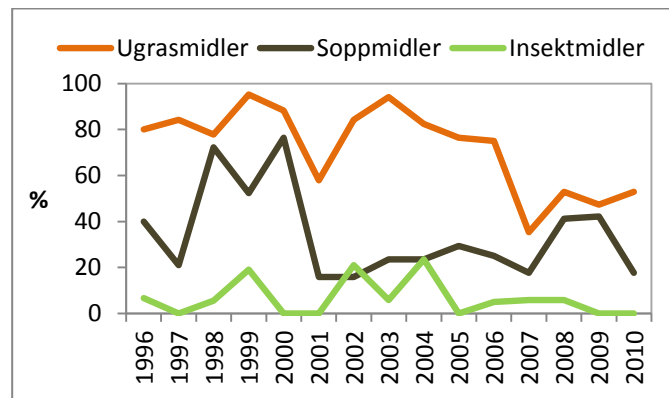


Figur 8. Avrenning og tap av totalnitrogen (TN) beregnet for jordbruksarealet i perioden 1998-2011.

## Funn av plantevernmidler

Det ble tatt ut 17 vannprøver for analyse av plantevernmidler fra april til november 2010. Det ble gjort funn i 11 av prøvene, og påvist 7 ulike plantevernmidler (6 ugrasmidler, 1 soppmiddel). Totalt ble det gjort 17 påvisninger, mot 29 i 2009. De fleste av funnene var i lave konsentrasjoner. Høyeste konsentrasjon var en påvisning av klorprofam (1,4 µg/l) i en stikkprøve 2. november. Ingen av funnene lå over antatt faregrense for miljøeffekter på vannlevende organismer. Det ble gjort funn over drikkevannsgrensen for enkeltstoffer (0,1 µg/l) i 3 prøver; ugrasmidlene bentazon (0,24 µg/l, stikkprøve 21.06) og fluroksypyr (0,13 µg/l, 16.09), og soppmiddelet azoksystrobin (0,14 µg/l, 06.09). Funn av bentazon og klorprofam ble gjort på tross av at disse ikke er rapportert brukt i perioden. En forklaring kan være mangelfull rapportering, da egenskapene tilsier at funn har sammenheng med bruk. Det er ikke rapportert bruk etter 2005 og 2002 for hhv. bentazon (Basagran) og klorprofam (spirehemmer (Gro-Stop Innovator); ugrasmiddel trukket 2003). Funnet av klorprofam sammenfaller med avrenningstoppen registrert i oktober/november. Ugrasmiddelet fluroksypyr (bl.a. i Starane 180) er rapportert sprøytet i mai/juni og påvist i vannprøver i august-november, men da kun ved stikkprøvetaking. Dette illustrerer utfordringene forbundet med overvåking av plantevernmidler som er utsatt for omdanning over tid og hvor ulike prøvetakingsmetoder må brukes for å fange opp variasjonen av konsentrasjoner i vann.

Utviklingen i funn av ulike typer plantevernmidler i overvåkingsperioden (figur 9) indikerer en nedadgående tendens de siste 10 år. Men i 2010 så vi en økning i areal sprøytet med ugrasmidler og noe økt andel funn for disse. Det var imidlertid ikke store avvik fra foregående år. Det ble gjenfunnet ugrasmidler i cirka 50 % av prøvene. Det var også en økning i behandla areal og mengde soppmidler sprøytet sammenlignet med tidligere, men det var funn i færre prøver.



Figur 9. Utvikling i funn av ulike typer plantevernmidler i perioden 1996-2010. Figuren viser % funn i årets prøver.

Arbeidet med Vasshaglona utføres av Bioforsk Øst, Landvik

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

Kontaktperson: Anne Falk Øgaard, Bioforsk Jord og miljø

På [www.bioforsk.no/jova](http://www.bioforsk.no/jova) finnes flere tabeller og figurer og tidligere rapporter fra overvåkingen av Vasshaglona og de øvrige JOVA-feltene. JOVA finansieres av Statens landbruksforvaltning (SLF)